

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 05267908
PUBLICATION DATE : 15-10-93

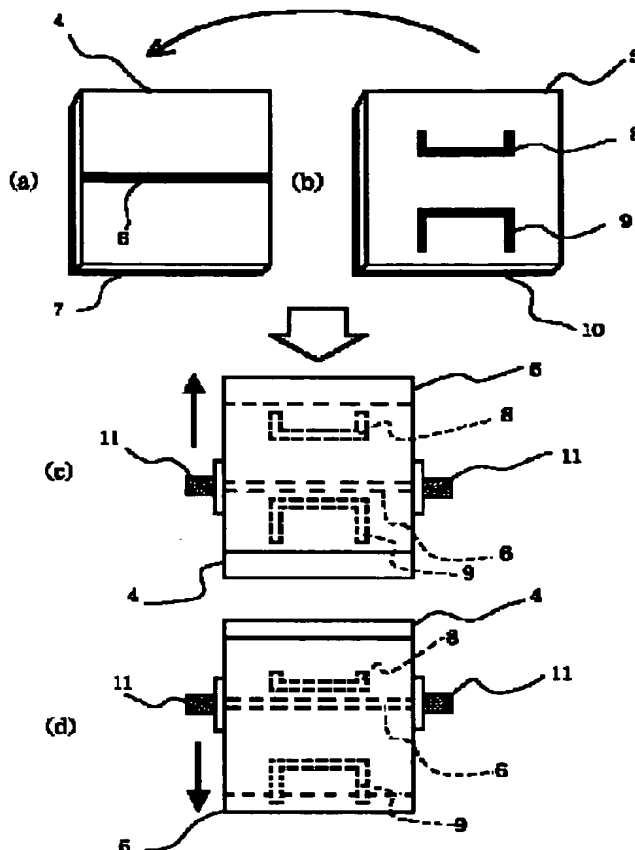
APPLICATION DATE : 17-03-92
APPLICATION NUMBER : 04091926

APPLICANT : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP
<NTT>;

INVENTOR : MICHIGAMI OSAMU;

INT.CL. : H01P 1/203

TITLE : HIGH FREQUENCY FILTER



ABSTRACT : PURPOSE: To provide the high frequency filter which can set selectively stopping characteristics (passing blocking frequency, attenuation quantity, frequency width) by a simple operation.

CONSTITUTION: A signal propagation line 6 consisting of a superconductive material and half-wavelength resonators 8, 9 are provided separately on a first dielectric substrate and a second dielectric substrate 5, respectively, and also, an actuator for superposing these substrates 4, 5 so as to be opposed to each other, and moreover, controlling a relative position relation to the opposed substrates so that the signal propagation line 6 and the half-wavelength resonators 8, 9 are separated from each other and come into contact with each other is provided. When a driving means is controlled by an external signal, a state of side coupling, that is, a clearance between the propagation line 6 and the resonators 8, 9 is varied, therefore, in accordance with the clearance quantity, a passing blocking characteristic can be selected arbitrarily.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-267908

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 10 月 15 日

(51) Int.Cl.⁵
H 0 1 P 1/203

識別記号 庁内整理番号
Z A A

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平4-91926

(22) 出願日 平成 4 年 (1992) 3 月 17 日

(71) 出願人 000004226

日本電信電話株式会社
東京都千代田区内幸町一丁目 1 番 6 号

(72) 発明者 永井 靖浩

東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 6 号日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 伊藤 圭一郎

東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 6 号日本
電信電話株式会社内

(72) 発明者 鈴木 尚文

東京都千代田区内幸町 1 丁目 1 番 6 号日本
電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 福森 久夫

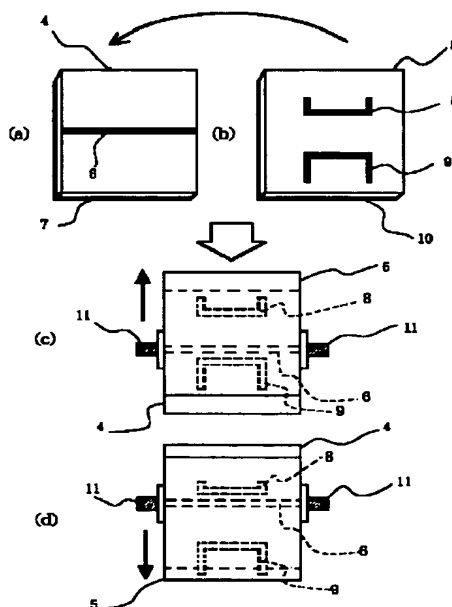
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 高周波フィルタ

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、特に、簡単な操作で阻止特性（通過阻止周波数、減衰量、周波数幅）を選択的に設定し得る高周波フィルタを提供することを目的とする。

【構成】 超伝導材料から成る信号伝搬線路 6 と半波長共振器 8、9 とを夫々第 1 の誘電基板 4 と第 2 の誘電基板 5 に各別に設け、さらに、これら基板 4、5 を対向するように重ね合わせると共に、該対向する基板との相対位置関係を、信号伝搬線路 6 と半波長共振器 8、9 とが離接するように、外部信号により制御するアクチュエータを設けている。外部信号により駆動手段を制御すると、側結合の状態、即ち、伝搬線路 6 と共振器 8、9 との隙間が変化するので、該隙間量に応じて通過阻止特性を任意に選択できる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 高周波信号の伝搬線路と、夫々が特定の周波数に対して通過阻止作用を有する複数の半波長共振器とを超伝導材料により形成して成る高周波フィルタにおいて、前記伝搬線路が配置される第1の誘電基板と、該第1の誘電基板に対向するように位置し、かつ、前記複数の半波長共振器が配置される分離された又は一体的の第2の誘電基板と、前記複数の半波長共振器のうちの少なくとも1つと前記伝搬線路とが離接するように、当該前記第1の誘電基板と前記第2の誘電基板とを相対的に移動させる駆動手段と、を設けたことを特徴とする高周波フィルタ。

【請求項2】 前記駆動手段は、外部信号により駆動するアクチュエータから成り、前記離接する第1の誘電基板と第2の誘電基板は、いずれか一方が前記アクチュエータに連結され、他方は所定の部材に固定されることを特徴とする請求項1に記載の高周波フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、マイクロ波領域の複数の周波数帯域の通過阻止（帯域除去）作用の阻止特性を選択的に設定可能にする操作機能を備えたデバイス構成の高周波フィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、マイクロ波領域で使用される受動部品たる各種フィルタ（低域通過フィルタ、帯域通過フィルタ、高域通過フィルタ、通過阻止フィルタ等）は、無酸素銅あるいは金等の表面抵抗の低い常伝導金属により構成されていた。

【0003】 一方、近年、Y系、Bi系、Tl系等の酸化物超伝導材料が発見され、また、これらの材料の薄膜化技術が飛躍的に向上したことから、該超伝導材料により前記フィルタを構成させる技術の研究開発が進められている。

【0004】 他方、マイクロ波領域では、基本的には中心導体たる共振器を中核としてフィルタ動作が行なわれるので、前記超伝導材料によりフィルタの共振器を構成した場合、該共振器は、常伝導薄膜で構成する場合に比べて著しく大きなQ値を有する（換言すれば表面抵抗が小さい）ために、著しく低い挿入損失、狭い帯域幅、良好なスカート特性を実現できる。

【0005】 図5は、上記観点から構成された従来の通過阻止型の高周波フィルタの中心導体のパターン例を示すものである。本構成例では、同一の基板1上に、中心導体たる信号伝搬線路2及び半波長共振器3が支持され、該基板1の裏面側には図示省略のグランドプレーンが設けられている。

【0006】 図6は、図6に示す構成の通過阻止型フィルタの特性を示すものであり、77K雰囲気下で測定したものである。これによると、フィルタの共振器3が常

伝導薄膜（Au）又は超伝導薄膜（Tl系）のいずれから成る場合も、周波数が9.55 [GHz] 付近の信号のみを阻止する機能を有している。

【0007】 ただし、常伝導薄膜から成る共振器を有するフィルタにおいては、Q値が低いために9.55 [GHz] の信号減衰量が-20 [dB] であり、かつ、阻止帯域も広がっているのに対し、超伝導薄膜から成る共振器を有する場合は、Q値が大きいため、信号減衰量が-45 [dB] であり、阻止帯域も狭く、良好な通過阻止特性となることが理解できる。

【0008】 かかる特性を有するフィルタは、例えばパーソナル通信や衛星通信において、増幅器などの信号処理系に流入する不要な大振幅信号を抑制するために用いられており、単独で用いられることもあるが、一般には、周波数の異なる複数の不要な信号の各々の流入抑制を図るために、複数の周波数に対応した通過阻止作用を有するフィルタバンクの構成部品として重用されている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従来の通過阻止型フィルタの構成では、単なる通過阻止作用を発揮できるに過ぎないので、例えば上記フィルタバンクとして用いられた場合、無線信号の環境によっては、限られた周波数帯域に極めて多くのチャンネルが必要になると共に、特定周波数の不要信号は別の時点では必要信号となる可能性があり、この場合、外部信号により通過阻止作用を選択的に維持又は停止させることが必要となるが、かかる選択的な通過阻止作用の実現の問題に対処することはできない。

【0010】 すなわち、図5に示すような従来技術の構成では、信号伝搬線路2と半波長共振器3とを同一基板上に形成させていたため、通過阻止周波数を選択させることはできなかった。

【0011】 本発明は、大きなQ値の帯有等良好な通過阻止特性を発揮し得ると共に、簡単な操作で阻止特性（通過阻止周波数、阻止域減衰量、阻止域周波数幅等）を選択的に設定し得る高周波フィルタを提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記従来技術の課題を解決するべくなされたものであり、ストリップライン構造又はマイクロストリップ構造の通過阻止型の高周波フィルタにおいて、フィルタ機能の中核的構成要素であって夫々超伝導材料から成る信号伝搬線路と半波長共振器とを各別の誘電基板上に設け、さらに、これら誘電基板を対向するように重ね合わせると共に、該対向する誘電基板との相対位置関係を、信号伝搬線路と半波長共振器とが離接するように、外部信号により制御する駆動手段を設けた特徴とする。

【0013】

【作用】外部信号により駆動手段を制御すると、側結合の状態、即ち、伝搬線路と共振器との隙間が変化するので、該隙間量に応じて通過阻止特性（通過阻止周波数、阻止域動作減衰量、阻止域周波数幅等）を任意に選択できる。

【0014】

【実施例】図1は、本発明の第1実施例に係るものであり、ストリップライン構造で構成されたものである。本実施例では、同図(a)に示す第1の誘電基板4と、同図(b)に示す第2の誘電基板5とから大略構成されており、該第1の誘電基板4の一面側には超伝導薄膜から成る信号伝搬線路6が設けられ、第2の誘電基板5の一面側には第1の阻止周波数を有し酸化物超伝導薄膜から成る半波長共振器8と、第2の阻止周波数を有し酸化物超伝導薄膜から成る半波長共振器9が設けられている。

【0015】前記半波長共振器8は線路長が3.3 [cm]であり、周波数が1.5 [GHz]に共振点を持つものであり、また、前記半波長共振器9は線路長が5 [cm]であり、1 [GHz]に共振点を持つものである。なお、半波長共振器は少なくとも2個以上設ける。

【0016】そして、第1の誘電基板4と第2の誘電基板5の各他面側には、常伝導金属薄膜、あるいは超伝導薄膜から成るグランドプレーン7、10が設けられ、前記誘電基板4、5は前記一面側同士が対向するように重ね合わされる（同図の孤状実線矢印参照）。

【0017】前記誘電基板4、5としては、誘電損失の少ない、 MgO 、 $LaAlO_3$ 等から成る基板が用いられる。ここでは、比誘電率が9.4で厚みが0.5 [mm]である MgO を用いた場合につき説明する。

【0018】かかる MgO 基板を用いた場合、特性インピーダンス50 [Ω]を得るためには、線路幅を約0.16 [mm]に設定するが、この線路を超伝導薄膜にて形成すると、1 [GHz]、77 [K]の動作で、挿入損失は0.1 [dB/m]以下という極めて低いものとなる。

【0019】なお、 $LaAlO_3$ から成る基板（比誘電率は約25）を用いても、特性インピーダンスの観点から線路幅などが異なる以外は、基本的には前記 MgO 基板と同様の効果が得られる。

【0020】他方、図1(c)、(d)に示すように、信号伝搬線路6の両端部には高周波信号の入出力コネクタ11が設けられるようになっている。また、前記第1の誘電基板4は所定の部材（ケース等）に固定されており、前記第2の誘電基板5には図示省略のアクチュエータが連結され、該アクチュエータは外部信号により制御されるようになっている。

【0021】次に、上記のように構成された本実施例の作用につき説明する。

【0022】図1(c)に示す状態はアクチュエータの駆動により第2の誘電基板5を第1の誘電基板4とは平

行方向（図1(c)の矢印方向）に移動させた場合を示すものであり、該移動による伝搬線路6への半波長共振器9の近接に基づき、第2の阻止周波数（半波長共振器9の共振周波数に相当）についての通過阻止が行なえる。

【0023】また、図1(d)に示す状態は第2の誘電基板5を図1(c)とは反対方向（図1(d)の矢印方向）に移動させた場合を示すものであり、該移動による伝搬線路6への半波長共振器8の近接に基づき、第1の阻止周波数（半波長共振器8の共振周波数に相当）についての通過阻止が行なえる。

【0024】図2は、図1(c)及び(d)に示す状態における信号の透過係数の周波数依存性を示すものである。

【0025】図2(a)は、図1(c)に対応するものであり、信号伝搬線路6と半波長共振器9とが近接しているため、前記線路6を伝搬する第2の阻止周波数たる1 [GHz]の信号のみが側結合により共振器9に吸収され、このため、該1 [GHz]の周波数の信号については透過係数 S_{21} が鋭くかつ大きく落込み通過することができない。

【0026】一方、図2(b)は、図1(d)に対応するものであり、信号伝搬線路6と半波長共振器8とが近接しているため、第1の阻止周波数たる1.5 [GHz]（半波長共振器8の共振周波数に相当）の信号の通過が阻止される。

【0027】上記のような信号の通過阻止特性（阻止域動作減衰量、阻止域周波数幅）は、側結合の状態、即ち、伝搬線路6と共振器8、9との隙間によって決定されるため、本発明の構成では阻止周波数の選択のみならず、他の通過阻止特性も選択できる。従って、前記アクチュエータの駆動による第2の誘電基板5の機械的駆動により、当該フィルタバンクが適用される各電磁環境に応じた阻止特性の選択を行うことができる。

【0028】図3は、第2実施例に係るものであり、マイクロストリップ構造で構成されたものであり、上記第1実施例に係るストリップライン構造の場合との構成上の主な違いは次の通りである。すなわち、第一に、第2の誘電基板5にはグランドプレーンが省略されていること、第二に、伝搬線路6は所定の特性インピーダンスを得るために線幅を広くしていること、第三に、実効誘電率が小さくなるために共振器長が若干長くなることである。

【0029】ただし、かかる構成上の相違点は上記阻止特性の選択という作用には何等影響を与えないので、マイクロストリップ構造で構成しても基本的には上記ストリップライン構造の場合と同様な効果を奏することとなる。

【0030】図4は、第3実施例に係るものであり、上記第1及び第2実施例とは、第2の誘電基板を二つの分

離基板5 a、5 bにて形成した点が大きく異なる。この場合において、該分離基板5 a、5 bには夫々半波長共振器（図示省略）が設けられている一方、図示省略のアクチュエータの駆動により伝搬線路（図示省略）を有する誘電基板4に対して垂直方向にかつ互い反対方向（同図矢印方向参照）に移動させるようになっている。

【0031】かかる構成とすることにより、図4（a）に示す場合を、例えば第2の阻止周波数の通過阻止状態とし、図4（b）に示す場合を、第1の阻止周波数の通過阻止状態とすることができる。すなわち、例えば分離基板5 b上の半波長共振器の第1の誘電基板4の伝搬線路への近接に基づき、第2の阻止周波数の通過阻止を行う一方、分離基板5 a上の半波長共振器の第1の誘電基板4の伝搬線路への近接に基づき、第1の阻止周波数の通過阻止を行うことができる。

【0032】このように、信号伝搬線路と複数の半波長共振器とを別個の誘電基板上に形成し、さらに、両基板の位置関係を外部信号を介して制御するという簡単な操作により、通過阻止周波数のみならず、阻止域減衰量、阻止域周波数幅等の阻止特性を当該フィルタバンクの電磁環境に応じて選択できることになる。

【0033】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の構成により、大きなQ値の保有により伝搬損失が少ない等、従来技術に比べてより理想的な阻止能力を有する一方、フィルタやフィルタバンクにおける通過阻止周波数のみならず、阻止域減衰量、阻止域周波数幅を電磁環境に応じて選択できるため、信号処理系の負荷を軽減でき、特定の周波数帯に複数方式の信号処理の共存を可能にする。従って、信号品質を劣化させることなく信号処理を行うことができ、今後のチャネルの増加や帯域の有効利用に對

処できる通信システムを提供できるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例を示すストリップライン構造の場合の概略斜視図であり、（a）は第1の誘電基板側を、（b）は第2の誘電基板側を示し、（c）は誘電基板の第1の移動例を示す平面図、（d）は第2の移動例を示す平面図である。

【図2】図1に示す実施例に係る高周波フィルタにおける信号透過特性を示すグラフであり、（a）は第1の移動例に対応するもの、（b）は第2の移動例に対応するものである。

【図3】第2実施例を示すマイクロストリップ構造の場合の概略斜視図であり、（a）は第1の誘電基板側を、（b）は第2の誘電基板側を示している。

【図4】第3実施例を示す側面図であり、（a）は第1の移動例を、（b）は第2の移動例を示すものである。

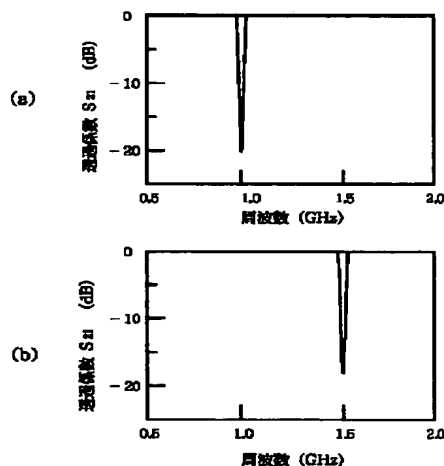
【図5】従来の通過阻止フィルタの構成を示す平面図である。

【図6】図5に示す構成のフィルタの特性を示すグラフである。

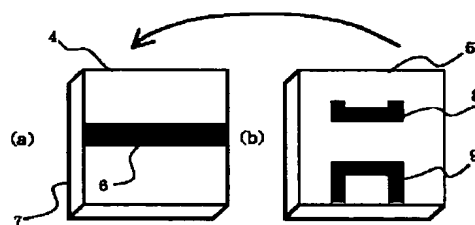
【符号の説明】

- 4 第1の誘電基板、
- 5、5 a、5 b 第2の誘電基板、
- 6 信号伝搬線路、
- 7 グランドプレーン、
- 8 半波長共振器、
- 9 半波長共振器、
- 10 グランドプレーン、
- 11 入出力コネクタ。

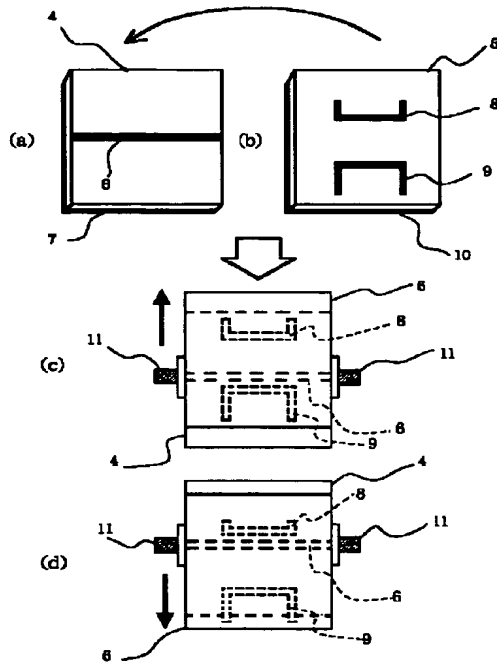
【図2】



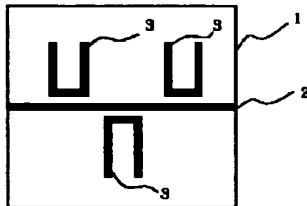
【図3】



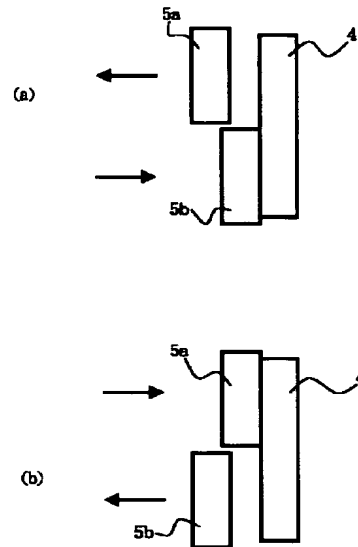
【図1】



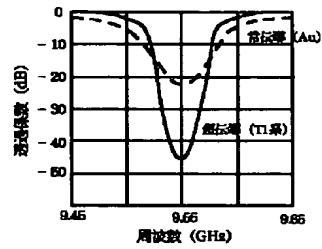
【図5】



【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 道上 修
東京都千代田区内幸町1丁目1番6号日本
電信電話株式会社内